

1247

**BEST AVAILABLE COPY**

DIALOG(R)File 351:DERWENT WPI  
(c)1998 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

002323773

WPI Acc No: 80-D0208C/198014

**Permanent store programming before storage of binary value - applies programming signal of specified duration to storage location and uses test interval to control duration length**

Patent Assignee: SIEMENS AG (SIEI )

Inventor: HEITMANN J

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
DE 2840305	A	19800327				198014 B	
DE 2840305	B	19800710				198029	

Priority Applications (No Type Date): DE 2840305 A 19780915

**Abstract (Basic): DE 2840305 A**

Binary values can be stored and/or modified in storage locations by programming signals. A programming signal (PR) allocated to the binary value is applied to the storage location in which it is just to be written.

A test time interval (T1) is determined by reading the storage location contents, after which the binary value is stored in the storage location. Total duration (T2) of the programming signal (PR) necessary for the long term storage of the binary value depends on the test time interval.

Title Terms: PERMANENT; STORAGE; PROGRAM; STORAGE; BINARY; VALUE; APPLY; PROGRAM; SIGNAL; SPECIFIED; DURATION; STORAGE; LOCATE; TEST; INTERVAL; CONTROL; DURATION; LENGTH

Derwent Class: U14

International Patent Class (Additional): G11C-007/00; G11C-017/00

(US)

51

Int. Cl. 2:

G 11 C 17/00  
G 11 C 7/00

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  PATENTAMT

P.  
DE 28 40 305 A 1

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift

28 40 305

Aktenzeichen:

P 28 40 305.6-53

Anmeldetag:

15. 9. 78

Offenlegungstag:

27. 3. 80

30

Unionspriorität:

12 34 31

54

Bezeichnung:

Verfahren zum Programmieren von beschreibbaren  
Festwertspeichern

71

Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

72

Erfinder:

Heitmann, Jürgen, Dr.-Ing., 8000 München

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

28 40 305 A 1

1/70. 2.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Programmieren von beschreibbaren Festwert-  
speichern, bei denen Binärwerte in Speicherzellen durch  
5 Programmiersignale eingespeichert und/oder geändert werden,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der ge-  
rade zu beschreibenden Speicherzelle ein dem einzuspeichern-  
den Binärwert zugeordnetes Programmiersignal (PR) zugeführt  
wird, daß durch Lesen des Inhalts der Speicherzelle eine  
10 Prüfzeitdauer (T1) ermittelt wird, nach der der Binärwert  
erstmal in der Speicherzelle gespeichert ist und daß in  
Abhängigkeit von der Prüfzeitdauer (T1) die für eine dauer-  
hafte Speicherung des Binärwerts erforderliche Gesamtdauer  
(T2) des Programmiersignals (PR) festgelegt wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t, daß das Programmiersignal (PR) aus kurzen  
Programmierimpulsen gebildet wird, daß nach jedem Program-  
mierimpuls die Speicherzelle ausgelesen wird und daß die  
20 Gesamtdauer (T2) des Programmiersignals (PR) durch die Ge-  
samtzahl der Programmierimpulse festgelegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Gesamtdauer (T2) des  
25 Programmiersignals (PR) aus der Prüfzeitdauer (T1) durch  
Berechnung ermittelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Gesamtdauer (T2) des  
30 Programmiersignals (PR) in Abhängigkeit von der Prüfzeit-  
dauer (T2) tabellarisch gespeichert ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Programmierung beendet  
35 wird, falls die ermittelte Gesamtdauer (T2) des Programmier-

signals (PR) eine vorgegebene maximale Programmierzeitdauer überschreitet.

6. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach  
5 Anspruch 1, g e k e n n z e i c h n e t durch eine die  
Programmiersignale (PR) in Abhängigkeit von den einzuspei-  
chernden Binärwerten erzeugende Programmierstufe (PS),  
durch einen den aus der gerade zu beschreibenden Speicher-  
zelle gelesenen Binärwert mit dem einzuspeichernden Binär-  
10 wert vergleichenden Vergleicher (VG), durch eine die Prüf-  
zeitdauer (T1) messende und die Gesamtdauer (T2) des Pro-  
grammiersignals (PR) ermittelnde Schaltstufe (SS) und durch  
einen den zeitlichen Ablauf der Programmierung steuernden  
Taktgeber (TG).

15

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, daß ein Zwischenspeicher (ZS)  
vorgesehen ist, in dem die einzuspeichernden Binärwerte  
während der Programmierung gespeichert werden.

20

8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6 oder Anspruch 7,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die  
Schaltstufe (SS) ein Rechenwerk enthält, das aus der Prüf-  
zeitdauer (T1) die Gesamtdauer (T2) der Programmiersignale  
25 (PR) errechnet.

25

9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6 oder Anspruch 7,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die  
Schaltstufe (SS) einen Speicher enthält, in dem verschie-  
30 dene Prüfzeitdauern (T1) zugeordnete Gesamtzeitdauern (T2)  
gespeichert sind.

30

10. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 9,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Ver-  
35 gleicher (VG), die Schaltstufe (SS) und der Taktgeber (TG)  
Bestandteile eines Mikroprozessors sind.

35

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen

VPA

78 P 2 3 8 1 BRD

5 Verfahren zum Programmieren von beschreibbaren Festwert-  
speichern.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Program-  
mieren von beschreibbaren Festwertspeichern, bei denen Bi-  
10 närwerte in Speicherzellen durch Programmiersignale einge-  
speichert und/oder geändert werden. Weiterhin bezieht sich  
die Erfindung auf eine Schaltungsanordnung zur Durchfüh-  
rung des Verfahrens.

15 Als beschreibbare Festwertspeicher sind elektrisch program-  
mierbare, elektrisch löschbare und elektrisch änderbare  
Festwertspeicher bekannt. Die Programmierung dieser Fest-  
wertspeicher erfolgt durch Programmiersignale, die, in Ab-  
hängigkeit von den einzuspeichernden Binärwerten, den ent-  
20 sprechenden Speicherzellen zugeführt werden. Diese Program-  
miersignale müssen während einer vorgegebenen Programmier-  
dauer anliegen, um sicherzustellen, daß die Binärwerte über  
eine längere Zeitdauer im Festwertspeicher gespeichert blei-  
ben. Ein Maß für die Sicherheit der Informationserhaltung  
25 im Festwertspeicher ist der Programmiergrad. Der Program-

Ret 1 Ram /13.9.1978

030013/0304

5 mriergrad nimmt mit zunehmender Programmierdauer bis zu  
einem Wert von 100 % zu. Bei gleicher Programmierzeit kann  
der Programmiergrad in Abhängigkeit von den verwendeten  
Festwertspeicherbausteinen und auch von Speicherzelle zu  
10 Speicherzelle innerhalb eines Festwertspeicherbausteins  
in einem verhältnismäßig breiten Bereich streuen. Weiterhin  
hängt der Programmiergrad von der Temperatur des Festwert-  
speichers während der Programmierung ab und zwar nimmt der  
Programmiergrad, ausgehend von einem Wert von 100 % mit  
15 steigender Temperatur ab. Schließlich hängt der Programmier-  
grad auch von der Programmiervspannung, also von der Ampli-  
tude des Programmiersignals ab.

15 Bei dem bekannten Verfahren zum Programmieren der Festwert-  
speicher müssen somit stark eingeschränkte Zeit-, Tempera-  
tur- und Spannungsbereiche beachtet werden. Die Zeitberei-  
che werden dabei so gewählt, daß der gewünschte Programmier-  
grad mit Sicherheit erreicht wird. Falls der gewünschte  
Programmiergrad jedoch bei verschiedenen Festwertspeichern  
20 oder Speicherzellen früher erreicht wird, wird dies bei  
dem bekannten Verfahren nicht berücksichtigt. Außerdem kön-  
nen diejenigen Festwertspeicher nicht verwendet werden,  
bei denen der notwendige Programmiergrad bei einem größeren  
Temperatur- oder Spannungsbereich nicht erreicht wird.

25 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfah-  
ren zum Programmieren von Festwertspeichern anzugeben, bei  
dem die Programmierdauer selbsttätig an die Eigenschaften  
des Festwertspeichers oder der einzelnen Speicherzellen  
30 angepaßt wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei dem Verfahren der ein-  
gangs genannten Art dadurch gelöst, daß der gerade zu be-  
schreibenden Speicherzelle ein dem einzuspeichernden Binär-  
35 wert zugeordnetes Programmiersignal zugeführt wird, daß  
durch Lesen des Inhalts der Speicherzelle eine Prüfzeit-  
dauer ermittelt wird, nach der der Binärwert erstmals in

der Speicherzelle gespeichert ist, und daß in Abhängigkeit von der Prüfzeitdauer die für eine dauerhafte Speicherung des Binärwerts erforderliche Gesamtdauer des Programmiersignals festgelegt wird.

5

Das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung macht davon Gebrauch, daß aus der Prüfzeitdauer, nach der erstmals der gewünschte Binärwert eingespeichert ist, auf die Gesamtdauer des Programmiersignals geschlossen werden kann, bei dem der Binärwert mit großer Sicherheit über eine längere  
10 Zeitdauer im Festwertspeicher gespeichert bleibt.

Das Verfahren hat den Vorteil, daß der Festwertspeicher in kürzerer Zeit programmierbar ist, da die Gesamtdauer  
15 jedes Programmiersignals individuell bestimmt wird und nicht auf eine bestimmte bzw. angenommene größte Gesamtdauer festgelegt werden muß. Bei gleicher mittlerer Gesamtdauer für die Programmierung kann ein erweiterter Temperatur- und Spannungsbereich zugelassen werden. Damit können auch die  
20jenigen Festwertspeicher verwendet werden, die normalerweise bei den eingeschränkten Temperatur- und Spannungsbereichen nicht mehr eingesetzt werden dürfen.

Die Ermittlung der Zeitdauer und der Gesamtdauer des Programmiersignals wird auf besonders einfache Weise erreicht,  
25 wenn das Programmiersignal aus kurzen Programmierimpulsen gebildet wird, wenn nach jedem Programmierimpuls die Speicherzelle ausgelesen wird und wenn die Gesamtdauer des Programmiersignals durch die Gesamtzahl der Programmierimpulse  
30 festgelegt wird.

Zur Ermittlung der Gesamtdauer des Programmiersignals ist es vorteilhaft, wenn aufgrund empirischer Werte die Gesamtdauer des Programmiersignals aus der Prüfzeitdauer durch  
35 Berechnung ermittelt wird oder wenn die Gesamtdauer des

Programmiersignals in Abhängigkeit von der Prüfzeitdauer tabellarisch gespeichert ist.

5 Um bei einem Festwertspeicher, der innerhalb der Temperatur- und Spannungsbereiche nicht mehr programmierbar ist, die Programmierung rechtzeitig abbrechen zu können ist es vorteilhaft, wenn die Programmierung beendet wird, falls die ermittelte Gesamtdauer des Programmiersignals eine vorgegebene maximale Programmierzeitdauer überschreitet.

10 Eine vorteilhafte Ausgestaltung einer Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens ist gekennzeichnet durch eine die Programmiersignale in Abhängigkeit von den einzuspeichernden Binärwerten erzeugende Programmierstufe, durch  
15 einen den aus der gerade zu beschreibenden Speicherzelle gelesenen Binärwert mit dem einzuspeichernden Binärwert vergleichenden Vergleich, durch eine die Prüfzeitdauer messende und die Gesamtdauer ermittelnde Schaltstufe und durch einen den zeitlichen Ablauf der Programmierung steuernden Taktgeber. Dabei ist es günstig, wenn ein Zwischenspeicher vorgesehen ist, in dem die einzuspeichernden Binärwerte während der Programmierung gespeichert werden.

20 Falls die Gesamtdauer durch eine Berechnung ermittelt wird, ist es von Vorteil, wenn die Schaltstufe ein Rechenwerk enthält, das aus der Prüfzeitdauer die Gesamtdauer errechnet.

30 Falls das Rechengesetz zur Ermittlung der Gesamtdauer tabellarisch erfaßt ist, ist es günstig, wenn die Schaltstufe einen Speicher enthält, in dem verschiedenen Prüfzeitdauern zugeordnete Gesamtdauern gespeichert sind.

35 Die Schaltungsanordnung erfordert einen besonders geringen Aufwand, wenn der Vergleich, die Schaltstufe und der Takt-



geber Bestandteile eines Mikroprozessors sind.

Im folgenden wird eine Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung anhand von Zeichnungen beschrieben.

5 Es zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung des Programmiergrads eines Festwertspeichers in Abhängigkeit von der Zeitdauer eines Programmiersignals,

10 Fig. 2 ein Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung zum Programmieren des Festwertspeichers.

Bei der Darstellung in Fig. 1 sind in Abszissenrichtung die Zeit  $t$  und in Ordinatenrichtung der Programmiergrad  $P$  und das Programmiersignal  $PR$  aufgetragen. Bei der Darstellung des Programmiergrads  $P$  stellt die durchgezogene dargestellte Linie die Kennlinie einer bestimmten Speicherzelle dar, während die beiden daneben verlaufenden, gestrichelt dargestellten Linien den Streubereich darstellen. Der Streubereich wird entweder durch die Kennlinien der  
20 restlichen Speicherzellen eines Festwertspeichers oder die Kennlinien von Speicherzellen in weiteren Festwertspeichern dargestellt. Das Programmiersignal  $PR$  wird bei der Darstellung aus einer Mehrzahl von Programmierimpulsen gebildet.

25

Zum Zeitpunkt  $t_0$  wird der erste Programmierimpuls des Programmiersignals  $PR$  abgegeben. Es wird angenommen, daß der Festwertspeicher zunächst gelöscht ist und in allen Speicherzellen der Binärwert 0 eingespeichert ist und in eine betrachtete Speicherzelle der Binärwert 1 eingespeichert werden soll. Weiterhin wird angenommen, daß nach jedem Programmierimpuls die Speicherzelle ausgelesen wird und geprüft wird, ob der einzuspeichernde Binärwert 1 bereits  
30 in der Speicherzelle gespeichert ist.

35

Nach dem ersten Programmierimpuls ist der Binärwert 1 noch nicht eingespeichert, so daß weitere Programmierimpulse erzeugt werden. Zum Zeitpunkt  $t_1$ , nach der Prüfzeitdauer  $T_1$  wird erstmals der Binärwert 1 aus der Speicherzelle ausgelesen. Die Programmierung des Festwertspeichers kann damit aber noch nicht beendet werden, da nach dieser Zeitdauer des Programmiersignals PR eine Informationserhaltung über eine genügend lange Zeit noch nicht gewährleistet werden kann. Die Informationserhaltung wird erst dann gewährleistet, wenn der Programmiergrad von 100 % erreicht ist.

Da der prinzipielle Verlauf der Kennlinien der Festwertspeicher bekannt ist und auch empirisch ermittelt werden kann, kann aus der Prüfzeitdauer  $T_1$  die Gesamtdauer  $T_2$  ermittelt werden, mit der die Speicherzelle durch das Programmiersignal PR beaufschlagt werden muß, um den Programmiergrad von 100 % zu erreichen. Die Ermittlung der Gesamtdauer erfolgt beispielsweise durch Berechnung, wenn die Kennlinie durch eine einfache Funktion, beispielsweise eine Parabel angenähert werden kann. Die Gesamtdauern können auch in Abhängigkeit von verschiedenen Prüfzeitdauern tabellarisch gespeichert sein, so daß sich die Gesamtdauer  $T_2$  des Programmiersignals PR aus der Prüfzeitdauer  $T_1$  unmittelbar ergibt. Eine die Programmierung durchführende Schaltungsanordnung erfordert dabei einen besonders geringen Aufwand, wenn das Programmiersignal PR durch die Prüfimpulse dargestellt wird, da dann die Prüfzeitdauer  $T_1$  durch die Anzahl der Programmierimpulse quantisiert angegeben werden kann und auch die Gesamtzeitdauer  $T_2$  durch die Gesamtzahl von Programmierimpulsen angegeben werden kann.

Zum Zeitpunkt  $t_2$ , nach der Gesamtdauer  $T_2$ , ist der Programmiergrad von 100 % erreicht und eine Informationserhaltung über eine längere Zeit ist damit gewährleistet. Das Programmiersignal PR wird damit beendet und mit der Program-

mierung einer weiteren Speicherzelle des Festwertspeichers kann begonnen werden.

Falls der Binärwert 1 zum ersten Mal zum Zeitpunkt  $t_1'$  aus  
5 der zu programmierenden Speicherzelle ausgelesen worden  
wäre, wäre der Programmiergrad  $P$  von 100 % erst zu einem  
nicht dargestellten späteren Zeitpunkt erreicht worden.

Da durch das Verfahren die Gesamtdauer  $T_2$  individuell für  
10 jede Speicherzelle durch die entsprechende Prüfzeitdauer  
 $T_1$  festgelegt wird, muß die Gesamtdauer  $T_2$  des Programmier-  
signals  $PR$  nicht nach der größten zugelassenen Gesamtdauer  
bemessen werden. Die Gesamtdauer  $T_2$  wird somit individuell  
an die einzelnen Speicherzellen selbsttätig angepaßt und es  
15 wird eine kürzere Programmierzeit für den gesamten Festwert-  
speicher erreicht. Falls die ursprüngliche Programmierzeit  
beibehalten werden kann, können auch Festwertspeicher pro-  
grammiert werden, die in einem erweiterten Temperatur- oder  
Spannungsbereich, bei Verwendung des bekannten Verfahrens  
20 nicht mehr programmiert werden könnten.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Blockschaltbild einer Schal-  
tungsanordnung zum Programmieren von Festwertspeichern wer-  
den dem Festwertspeicher  $SP$  die Programmiersignale  $PR$  von  
25 einer Programmierstufe  $PS$  zugeführt. Die Programmierstufe  
 $PS$  kann in bekannter Weise ausgebildet sein. Der einzuspei-  
chernde Binärwert wird als Signal  $D_1$  der Programmierstufe  
 $PS$  über einen Zwischenspeicher  $ZS$  zugeführt. In den Zwi-  
schenspeicher  $ZS$  gelangt der Binärwert durch ein Signal  
30  $D$ , das nach dem Betätigen eines Kontaktes  $K$  erzeugt wird.  
Der Kontakt  $K$  wird entweder durch eine Taste oder durch  
einen Lochstreifen gesteuert. Ein Taktgeber  $TG$  gibt an den  
Zwischenspeicher  $ZS$  ein Taktsignal  $S_1$  ab, mit dem der Bi-  
närwert des Signals  $D$  übernommen wird. Der Taktgeber  $TG$   
35 erzeugt weiterhin die das Programmiersignal  $PR$  bildenden

Programmierimpulse und gibt sie als Signale S2 an die Programmierstufe PS ab. Gleichzeitig gibt er ein Signal S3 an den Festwertspeicher SP ab, mit dem dieser vor jedem Programmierimpuls auf das Einspeichern und nach jedem Programmierimpuls auf das Auslesen umgeschaltet wird.

Ein Vergleicher VG vergleicht zu durch Signale S4 festgelegten Zeitpunkten, die einzuspeichernden Binärwerte, die durch die Signale D1 dargestellt werden, mit den aus dem Festwertspeicher ausgelesenen Binärwerten, die durch Signale D2 dargestellt werden. Wenn erstmals die Binärwerte der Signale D1 und D2 übereinstimmen, gibt der Vergleicher VG ein Signal S5 an eine Schaltstufe SS ab, die aus der Zeitdifferenz zwischen dem Beginn der Programmierung und dem Auftreten des Signals S5 die Prüfzeitdauer T1 mißt. Aus der Prüfzeitdauer T1 ermittelt die Schaltstufe SS die Gesamtdauer T2 entweder durch Rechnung oder durch Auslesen eines dort tabellarisch gespeicherten Wertes, gibt an den Taktgeber TG Signale S6 ab, die die Gesamtzahl der Programmierimpulse angibt. Die Schaltstufe SS wird dabei durch vom Taktgeber TG abgegebene Signale S7 gesteuert. Wenn die Anzahl der Programmierimpulse mit der durch die Signale angegebenen Anzahl übereinstimmt, wird das Signal S2 und damit das Programmiersignal PR beendet. Anschließend wird mit der Programmierung der nächsten Speicherzelle begonnen.

Auf eine Darstellung der Adressensteuerung, mit der die verschiedenen Speicherzellen des Festwertspeichers SP angesteuert werden, wurde verzichtet, da sie nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist. Außerdem wurde die Durchführung des Verfahrens auf die Programmierung einer einzigen Speicherzelle beschränkt. In ähnlicher Weise können auch mehrere Speicherzellen, beispielsweise acht, gleichzeitig programmiert werden.

M  
- 9 - VPA 78 P 2331 BRG

Zur Ermittlung der Gesamtdauer T2 kann die Schaltstufe mit einem Rechenwerk versehen sein, oder einen Festwertspeicher enthalten, in dem die verschiedenen Prüfzeitdauern T1 zugeordneten Gesamtzeitdauern T2 gespeichert sind. Auch kann  
5 die Schaltstufe SS einen Vergleicher enthalten, der eine Beendigung der Programmierung veranlaßt, wenn die ermittelte Gesamtdauer T2 des Programmiersignals PR eine vorgegebene maximale Programmierzeit überschreitet. In diesem Fall ist der zu programmierende Festwertspeicher für den vorge-  
10 sehenen Einsatzfall nicht geeignet.

Eine besonders einfache Ausführungsform der Schaltungsanordnung wird erreicht, wenn der Taktgeber TG, der Zwischenspeicher ZS, der Vergleicher VG und die Schaltstufe SS Bestandteile eines Mikroprozessors sind. In diesem Fall gibt  
15 der Mikroprozessor die Signale S2 und D1 an die in bekannter Weise ausgebildete Programmierstufe PS ab und ihm werden die Signale D2 zugeführt, die beim Lesen der gerade zu programmierenden Speicherzelle vom Festwertspeicher SP  
20 abgegeben werden.

10 Patentansprüche

2 Figuren

25

Zusammenfassung

78 P 2 3 8 1 BRD

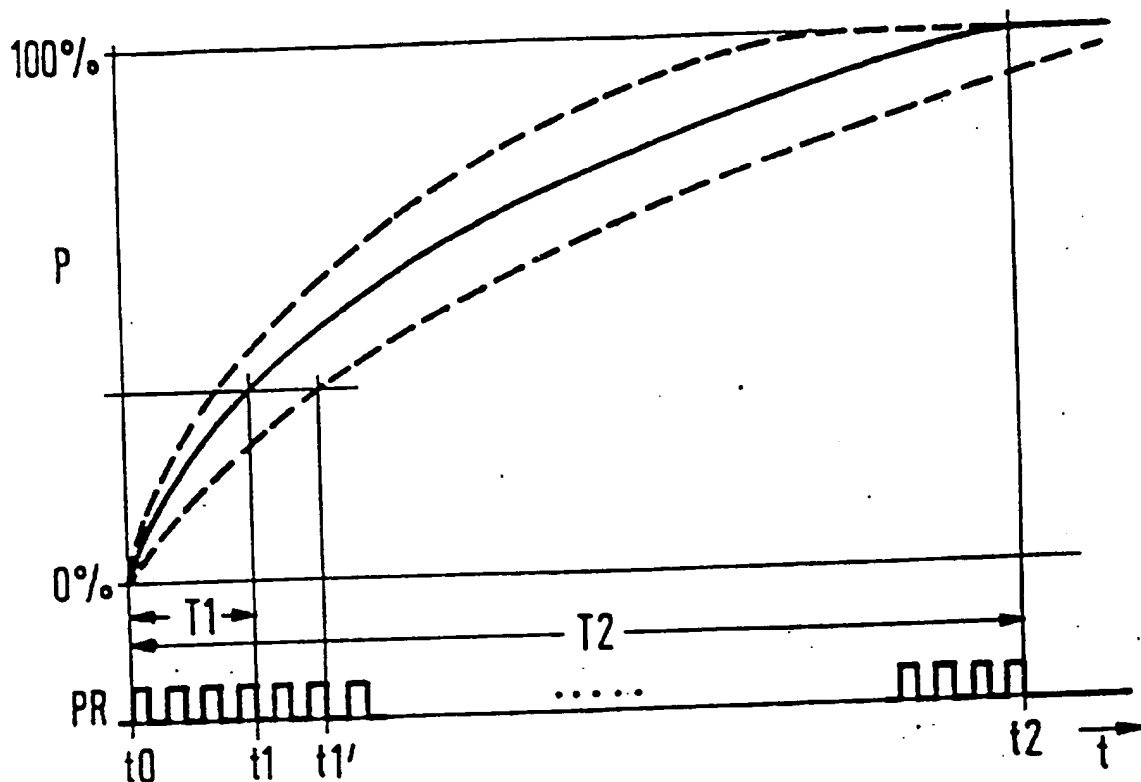
Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Programmieren von beschreibbaren Festwertspeichern, bei denen Binärwerte durch Programmiersignale (PR) eingespeichert werden.

Die Gesamtdauer (T2) des Programmiersignals (PR) wird in Abhängigkeit von einer Prüfzeitdauer (T1) ermittelt, wobei die Prüfzeitdauer (T1) die Zeitdauer angibt, nach der der gewünschte Binärwert erstmals in der zu beschreibenden Speicherzelle gespeichert ist. Die Ermittlung der Gesamtdauer (T2) erfolgt entweder durch Berechnung oder durch tabellarische Speicherung. Das Programmiersignal (PR) wird vorzugsweise aus einer Mehrzahl von kurzen Programmierimpulsen gebildet.

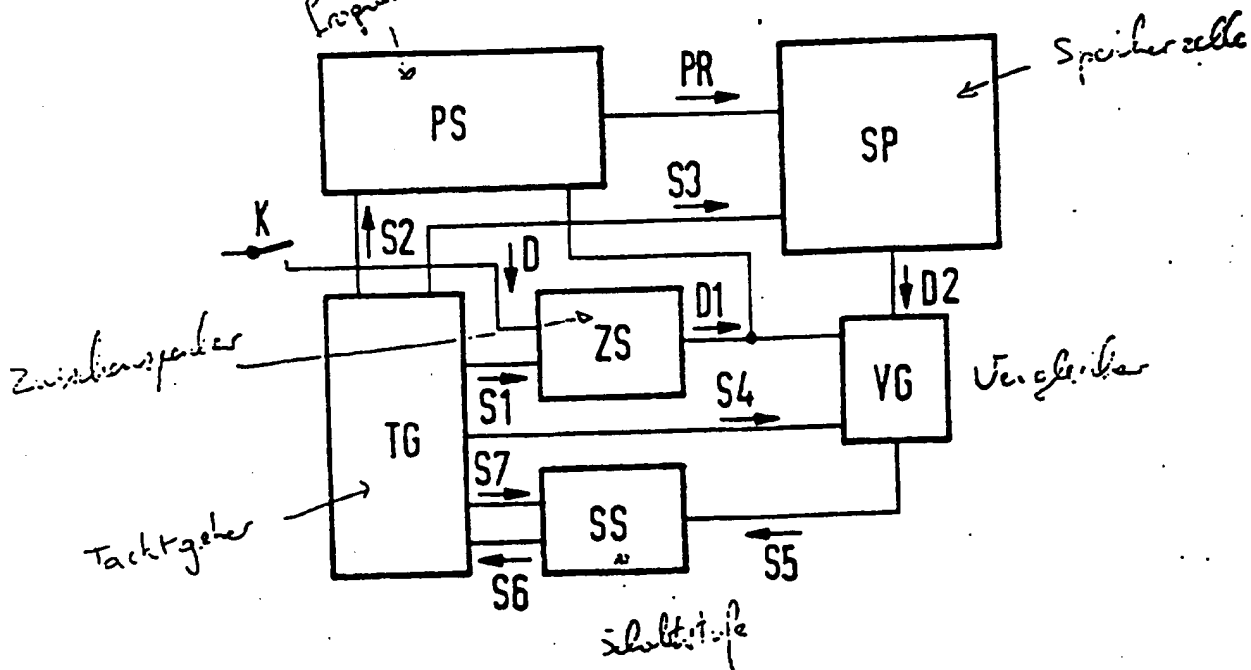
Das Verfahren wird verwendet bei der Programmierung von elektrisch änderbaren oder elektrisch löschbaren Festwertspeichern.

(Fig. 2)

FIG 1



*Programmstufe*  
 FIG 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**